

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurosovaya-rabota/412157>

**Тип работы:** Курсовая работа

**Предмет:** Физическая химия

Введение 3

1. Хитин - его получение, структура, свойства и модификации 6

2. Получение хитозана 8

3. Физические и химические свойства хитозана 17

4. Фазовые (температурные) переходы и реологические состояния 23

Заключение 33

Список литературы 35

Хитозан, являющийся природным полимером XXI века, привлекает пристальное внимание специалистов различных областей из-за своих уникальных свойств. Роль полимеров в жизни человека широко признана, и их применение в быту, промышленности, науке, медицине и культуре трудно переоценить.

Вплоть до XX века полимеры природного происхождения, такие как крахмал, целлюлоза, шелк, каучук и гуттаперча, были основой человеческого использования. Однако развитие химии органического синтеза привело к появлению разнообразных синтетических полимеров, таких как пластмассы и синтетические волокна.

Этот технологический прогресс, несмотря на свои позитивные стороны, вызвал множество проблем, связанных с охраной здоровья человека и защитой окружающей среды.

В связи с этим возник большой интерес к поиску и использованию полимеров природного происхождения, таких как хитин и хитозан. Эти полимеры обладают уникальными свойствами, высокой биологической активностью и совместимостью с тканями человека, животных и растений. Они также экологически безопасны, поскольку подвергаясь воздействию ферментов микроорганизмов, полностью разлагаются, что позволяет широко использовать их в мероприятиях по охране природы.

Процесс получения хитозана основан на реакции отщепления ацетильной группировки от структурной единицы хитина, известной как N-ацетил-D-глюкозамин, или реакции деацетилирования.

Гидролитическая устойчивость ацетамидных групп обеспечивается транс-расположением заместителей углеродных атомов C2 и C3 в элементарном звене макромолекулы хитина. Это обуславливает необходимость проведения отщепления ацетамидных групп в жестких условиях, таких как обработка 40-49% водным раствором NaOH при повышенных температурах в течение 4-6 часов.

Однако, даже при таких условиях, степень деацетилирования не достигает единицы, обычно составляя 0.8-0.9. Реакция также сопровождается разрывом гликозидных связей полимера, что приводит к уменьшению молекулярной массы, изменению надмолекулярной структуры и степени кристалличности хитозана.

Таким образом, хитозан представляет собой полидисперсный полимер D-глюкозамина, содержащий 5-15% ацетамидных групп и до 1% групп, связанных с аминокислотами и пептидами. Первоначальные попытки получения хитозана включали сплавление хитина с твердой щелочью при высокой температуре, что давало продукт с высокой степенью деацетилирования, но значительно деструктурированный.

Хитин и хитозан имеют структурное сходство с целлюлозой, основным природным полимером волокнистых материалов. Эти полимеры, а также их производные, обладают волокнообразующими и пленкообразующими свойствами, а их биосовместимость с тканями человека, низкая токсичность и способность усиливать регенеративные процессы при заживлении ран делают их перспективными для медицинского применения.

В лечении гнойных и ожоговых ран активно используются ферменты, которые можно интегрировать в структуру волокон и губок хитина, хитозана и карбоксиметилхитина. Разнообразие функциональных групп этих полимеров обеспечивает формирование связей с ферментами разной прочности, что открывает возможности для регулирования активности и стабильности ферментов, а также скорости их диффузии в рану.

В медицине для лечения и профилактики тромбозов широко применяется гепарин, естественный антикоагулянт крови. Сульфат хитозана, структурный аналог гепарина, также обладает антикоагулянтной активностью, которая усиливается при увеличении степени сульфатирования. Совместное введение

гепарина и сульфата хитозана может создавать синергетический эффект, усиливая их антикоагулянтное и антисклеротическое действие.

N- и O-сульфатированные производные частично деацетилированного карбоксиметилхитина проявляют не только антитромбиновую активность, но также снижают интенсивность деления раковых клеток.

Хитозан обладает уникальной биологической активностью, включая индукцию устойчивости к вирусным заболеваниям у растений, ингибирование вирусных инфекций у животных и предотвращение фаговых инфекций в микроорганизмах. Образование комплексов с металлами делает его полезным в аналитической химии, хроматографии и биотехнологических процессах.

Полимерные комплексообразователи, включая хитин, хитозан и их производные, могут быть эффективными альтернативами традиционным методам очистки сточных вод от металлов, используемых в защитных покрытиях (например, никель, хром, цинк), а также от тяжелых металлов, которые могут аккумулироваться в живых организмах.

Наличие amino- и гидроксильных групп предоставляет возможности для введения различных ионогенных групп, делая производные хитина и хитозана перспективными для использования в хроматографии для разделения и очистки биологически активных соединений, таких как нуклеиновые кислоты, продукты гидролиза стероидов и аминокислоты.

Целью работы является рассмотрение хитозана, способов его получения, структуры и свойств полимера.

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть:

- способы получения рассматриваемого полимера;
- Физические и химические свойства хитозана;
- Фазовые (температурные) переходы и реологические состояния.

## 1. Хитин - его получение, структура, свойства и модификации

Хитин (франц. chitine, от греч. χιτών – одежда, кожа, оболочка), природный высокомолекулярный линейный аминополисахарид, состоящий из остатков N-ацетил-2-амино-2-дезоксид-D-глюкопиранозы, соединённых β-1,4-гликозидными связями.

В выделенном из природных источников хитине обычно содержится 5–10 % остатков 2-амино-2-дезоксид-D-глюкопиранозы. Хитин был открыт в 1811 г. французским химиком А. Браконно в грибах, в 1823 г. А. Одье выделил хитин из надкрыльев майского жука. Молярная масса до 2–2,5 × 10<sup>6</sup> г/моль.

Хитин (C<sub>8</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>5</sub>)<sub>n</sub> (фр. chitine, от др.-греч. χιτών: хитон — одежда, кожа, оболочка) — биополимер группы азотсодержащих полисахаридов из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β-(1→4)-гликозидными связями. Структура хитина представлена на рисунке (рисунок 1)

### Рисунок 1 – Структура хитина [1]

Хитин получают из природного сырья (панцири ракообразных) после удаления (с использованием химических и биотехнологических методов очистки) минеральных солей, белков, липидов, пигментов.

Хитин – бесцветное кристаллическое вещество, нерастворимое в воде, этаноле, диэтиловом эфире, ацетоне, разбавленных растворах щелочей и кислот, растворимое в присутствии агентов, эффективно разрывающих водородные связи (раствор хлорида лития в N,N-диметилацетамиде или диметилсульфоксиде, насыщенный водный раствор тиоцианата лития и др.).

Хитин образует фибриллярные структуры, скреплённые водородными связями.

В зависимости от расположения полимерных молекул различают 3 формы хитина: самый стабильный и наиболее плотно упакованный α-хитин с антипараллельным расположением цепей, β-хитин с параллельным расположением цепей и γ-хитин, в котором 2 параллельные цепи антипараллельны третьей. β- и γ-хитины могут превращаться в α-форму [1].

При нагревании с концентрированными растворами минеральных кислот происходит деполимеризация хитина с образованием мономеров – N-ацетил-2-амино-2-дезоксид-D-глюкопиранозы.

Длительное нагревание хитина с концентрированными растворами щелочей ведёт к его деацетилированию и образованию хитозана.

Хитин участвует в образовании простых и сложных эфиров.

1. Georgieva, V., Zvezdova, D. & Vlaev, L. Non-isothermal kinetics of thermal degradation of chitosan. Chemistry Central Journal 6, 81 (2012). <https://doi.org/10.1186/1752-153X-6-81>
2. Вохидова Н.Р. Полимер металлические системы хитозана *Bombyx mori* [Текст] / Н.Р. Вохидова, С.Ш. Рашидова. МВиССО РУз, НУУз им. Мирзо Улугбека, НИЦ Химии и физики полимеров. –Ташкент: Фан, 2016. –128 с.
3. Галеева А.И., Селиванова Н.М., Галяметдинов Ю.Г. Реологические свойства лиотропных жидкокристаллических систем хитозан - молочная кислота // Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reologicheskie-svoystva-liotropnyh-zhidkokristallicheskih-sistem-hitozan-molochnaya-kislota> (дата обращения: 11.01.2024).
4. Исследование термических превращений хитозана в конденсированном состоянии и на поверхности кремнезема методом десорбционной масс-спектрометрии. Т.В. Кулик, Б.Б. Паляница, Т.В. Бородавка, А.М. Скляр, Масс-спектрометрия, 2006, Т. 3, №3, 175-180.
5. Ломовской В. А., Абатурова Н. А., Ломовская Н. Ю., Галушко Т. Б. Релаксационные явления в пленках хитозана различных химических форм Январь 2019. Серия "Наука о полимерах" А 61(1):46-52.
6. Хоменко, А. Ю. Регулирование морфологии и свойств нетканых и высокодисперсных биосовместимых материалов на основе хитозана и полимеров молочной кислоты, полученных методом электроформования : автореферат дис. кандидата физико-математических наук : 01.04.17 / Хоменко Андрей Юрьевич; [Место защиты: Нац. исслед. центр "Курчатовский институт"]. - Москва, 2016. - 22 с.

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/kurovovaya-rabota/412157>